

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



O PROJETO INOVAÇÃO HYDROSAAP COMO CONTRIBUTO PARA A SUSTENTABILIDADE HÍDRICA

Autores:

Flora Silva

Thayene Oliveira

Paulo Sérgio Scalize

Maria João Afonso

Ana Maria Antão-Geraldes



XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Introdução

- ❑ Para além dos constrangimentos na disponibilidade de água causados por fatores climáticos
 - Muitas áreas urbanas enfrentam também fenômenos demográficos e de poluição que poderão por em causa a eficiência no abastecimento de água às populações
- ❑ É crucial gerir de forma sustentável os recursos hídricos nos espaços urbanos
- ❑ Implementar **medidas** que conduzam à eficiência hídrica de forma a assegurar o abastecimento e a evitar a degradação dos ecossistemas aquáticos que abastecem as cidades

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Introdução

☐ Medidas...

- Reduzir os consumos, com a instalação de dispositivos de utilização eficientes (e.g. torneiras, chuveiros e autoclismos), mas não descurando aspetos comportamentais
- Reduzir as perdas e os desperdícios
- Reutilizar e reciclar a água
- Recorrer a origens alternativas para usos não potáveis
 - A captação de água da chuva é uma das fontes alternativas de água mais promissoras, uma vez que pode ser facilmente captada e utilizada com ou sem tratamento para fins não potáveis

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Objetivo

- ❑ O projeto inovação “HydroSAAP” (Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais) está em curso desde maio de 2023
 - Melhorar a gestão do consumo de água numa residência de estudantes do Instituto Politécnico de Bragança (IPB, Portugal)
 - Promover o conhecimento técnico e científico, ainda pouco explorado em Portugal, sobre a monitorização “in situ” de SAAP
 - Contribuir para educar para o uso sustentável da água, podendo ser replicado em pesquisas futuras

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

- ❑ A residência de estudantes (masculina) localiza-se na cidade de Bragança, nordeste de Portugal
 - Clima continental com influências mediterrânicas
 - Precipitação média anual 700 mm/ano
 - 5 pisos incluindo um sótão
 - Cobertura em telha cerâmica com área de 198,17 m²
 - Cerca de 50 utilizadores (estudantes e funcionários)
 - Estimativa do consumo de água em 2020: chuveiros (61%), torneira de cozinha (20%), urinóis (7%), autoclismos de bacias de retrete (5%), torneiras de lavatório (4%), máquina de lavar roupa (2%) e outros usos (1%).

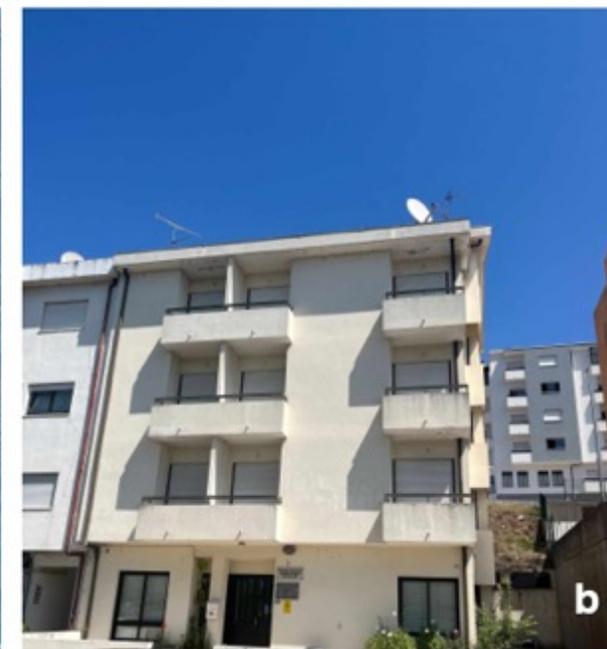
XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos



Localização da residência de estudantes (a), e alçado principal (b)

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

- ❑ O projeto integra o desenvolvimento de três etapas
 - **Etapa 1:**
 - Instalação de um SAAP para usos não potáveis (lavagem de pavimentos e rega de zonas verdes)
 - Dispositivos de utilização eficientes

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

▪ Etapa 2:

- Promoção do conhecimento técnico-científico sobre o sistema e os dispositivos
 - ✓ Análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água da chuva
 - ✓ Aplicação de um questionário aos utilizadores do edifício (estudantes e funcionários), aprovado em novembro de 2023 pela Comissão de Ética da Instituição, para se estimar o consumo de água por usos, depois da instalação do sistema e dos dispositivos

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

▪ Etapa 3:

- Transferência de conhecimento à comunidade acadêmica e a outros *stakeholders*
 - ✓ Divulgar o sistema e os dispositivos instalados e o conhecimento obtido na etapa 2
 - ✓ Sensibilizar para a importância do projeto na gestão da água
 - ✓ Organizar seminários, palestras e visitas das escolas ao edifício, bem como atividades em colaboração com entidades da sociedade civil como, por exemplo, o Centro Ciência Viva

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

- ❑ A **etapa 1** foi concluída em julho de 2023, com a instalação do sistema (reservatório com 1,5 m³) e de 7 chuveiros (caudal entre 5 e 7,2 L/min) e de 1 torneira de cozinha (caudal de 8 L/min), certificados por entidade Nacional



Execução dos trabalhos

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

Resultados e discussão

☐ A etapa 2 está em curso...

- O questionário está a ser aplicado aos utilizadores da residência (março - maio/junho 2024)

Questionário
Residência Galbenkian do EPB

No âmbito do Projeto Inovação EPB "HydroAAP", vimos pedir a sua colaboração para responder a este questionário, em que se pretende saber quais são os seus hábitos relativamente ao "Consumo de água na Residência Galbenkian do EPB" tal como que assume o compromisso de garantir a confiabilidade dos registos. A sua participação é fundamental, pelo que agradecemos o seu contributo informado.

Agradecemos desde já a sua colaboração!

1. Nome: _____

2. Casa que frequenta: _____

3. Nos últimos meses, precisa de água?
 Sim Não

3.1. Se respondeu "Sim", indique qual: _____

3.1.1. Quantos vezes por semana precisa de água? _____

4. Quanto das, por semana, permanece na Residência Galbenkian? _____

5. Indique sua estimativa do consumo de água, que equiva permanecer na Residência, seja no verão: _____

5.1. Quando lava as mãos, indique sua estimativa

5.1.1. De quanto de água que precisa ao "lavar" as mãos (sem água quente disponível): _____

5.1.2. De quanto que a torneira permanece aberta (por acidente/regulador, sem água quente de funcionamento): _____

6. Indique sua estimativa do consumo de água que equiva utilizar de edifício utilitário a mais: _____

6.1. De cada vez que usa a cozinha, indique sua estimativa do consumo de descarga que faz: _____

6.2. Habitualmente, para fazer as descargas no sanitário, utiliza:
 O "bordo" comum (de R2) O "bordo" comum (de R2) Os dois "bordo" ao mesmo tempo O "bordo" baixo (por caso de acidente no seu "bordo")

7. Indique sua estimativa do consumo de água que, semanalmente, toma banho na Residência: _____

7.1. Indique sua estimativa, em minutos, do tempo que desce a banheira: _____

8. Durante o tempo que permanecer na Residência, costuma lavar a banheira?
 Sim Não

8.1. Se respondeu "Sim", utiliza "Gelbiter" ou substituição de banheira? _____

8.2. Caso use "Gelbiter":

8.2.1. Faz a banheira enchendo a água de forma sempre a mesma? _____

8.2.2. Indique sua estimativa do tempo, em minutos, que desce a banheira a fazer? _____

8.2.3. Quantos litros de água a banheira por semana? _____

9. Habitualmente utiliza a torneira de cozinha?
 Sim Não

9.1. Se respondeu "Sim", indique sua estimativa do tempo, em minutos, que decorre, nos 7 dias da semana, utilizando a torneira: _____

10. Habitualmente utiliza a máquina de lavar roupa?
 Sim Não

10.1. Se respondeu "Sim", indique sua estimativa do consumo de água que, semanalmente, utiliza a máquina de lavar roupa: _____ e que proporcione de lavagem na _____

Questões apenas para beneficiários da Residência Galbenkian

11. Indique com que frequência e hora a lavagem de roupa de trabalho:

11.1. Indique sua estimativa da quantidade de água que usa por lavagem:

12. Indique com que frequência e hora a carga das roupas lavadas:

12.1. Indique sua estimativa da quantidade de água que usa na carga das roupas lavadas:

13. Se desce alguma pedra ou lixo nos vasos de água da Residência Galbenkian?
 Sim Não

13.1. Se "Sim", utilize o que aconteceu:

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

- ❑ Os resultados preliminares à qualidade da água da chuva captada pelo sistema (recolhas desde setembro 2023) indicam que pode vir a cumprir os requisitos para a rega de zonas verdes
 - A água das primeiras chuvas, após um longo período de seca, deve ser descartada



Recolha de água da chuva: Reservatório (a); torneiras (b, c)

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

Parâmetros analisados na água da chuva entre setembro (recolhas 1 e 2) e dezembro 2023 (recolhas 3 e 4)

Parameters	Sample 1			Sample 2		
	R ¹	TA ²	TB ³	R ¹	TA ²	TB ³
Temperature (°C)	21.0	21.0	21.0	19.0	19.0	19.0
pH ⁴	7.3	6.8	6.9	6.4	6.3	6.2
Conductivity (µS/cm)	78.5	44.5	45.7	27.7	23.4	24.8
Turbidity (NTU) ⁴	4.5	13.7	12.8	2.7	7.5	3.3
Alkalinity (mg CaCO ₃ /L)	38.1	22.6	21.2	30.8	30.1	31.0
Total solids (mg/L)	0.04	0.04	0.05	0.04	0.01	0.01
Total suspended solids (mg/L) ⁴	0.002	0.01	0.007	0.002	0.004	0.002
Hardness (mg CaCO ₃ /L)	50.7	27.0	28.0	12.0	12.0	12.0
Nitrite (mg NO ₂ ⁻ /L)	0.11	<0.01	<0.01	0.09	0.03	0.02
Nitrate (mg NO ₃ ⁻ /L)	1.67	1.39	1.11	0.6	0.4	0.4
Ammoniacal nitrogen (mg NH ₄ ⁺ /L) ⁴	4.3	2.6	3.0	1.3	1.1	1.2
Phosphate (mg PO ₄ ³⁻ /L)	1.3	0.4	0.5	0.7	0.6	0.6
Sulphate (mg SO ₄ ²⁻ /L)	51.8	24.6	33.9	14.7	18.5	15.0
COD (mg O ₂ /L)	68.0	22.3	38.1	16.3	2.2	2.2
Heterotrophic plate counts 22 °C (CFU/mL)	9.5E+06	2.5E+06	3.0E+06	9.9E+05	7.0E+05	4.9E+05
Heterotrophic plate counts 37 °C (CFU/mL) ⁵	6.8E+06	2.5E+06	3.0E+06	7.7E+05	5.4E+05	3.1E+05
Fecal coliforms (CFU/mL) ⁵	1.9E+03	1.9E+03	1.6E+03	2.0E+02	8.0E+01	1.1E+02
Total coliforms (CFU/mL)	7.0E+05	5.0E+05	4.0E+05	2.8E+02	2.2E+02	1.4E+02
Fecal streptococci (<i>Enterococci</i>) (CFU/mL)	9	6	8	12	10	11

¹ Reservoir; ² Garden tap A; ³ Garden tap B; ⁴ Watering green spaces water quality requirements: pH: 6.0-9.0; Turbidity ≤ 5 NTU; TSS ≤ 10 mg/L; Ammoniacal nitrogen ≤ 10 mg/L; Escherichia coli ≤ 10 (CFU/100 mL); ⁵ may indicate the presence of pathogen bacteria and other microorganisms.

Parameters	Sample 3			Sample 4		
	R ¹	TA ²	TB ³	R ¹	TA ²	TB ³
Temperature (°C)	17.2	17.2	17.2	16.6	16.6	16.6
pH ⁴	6.8	6.7	6.7	6.3	6.3	6.4
Conductivity (µS/cm)	33.4	38.0	38.4	29.6	26.4	25.9
Turbidity (NTU) ⁴	2.4	1.3	1.2	1.4	1.9	1.5
Alkalinity (mg CaCO ₃ /L)	53.4	44.8	42.2	39.6	37.0	39.6
Total solids (mg/L)	0.03	0.03	0.02	0.08	0.08	0.06
Total suspended solids (mg/L) ⁴	0.005	0.007	0.006	0.013	0.012	0.008
Hardness (mg CaCO ₃ /L)	12	13	12	6	6	7
Nitrite (mg NO ₂ ⁻ /L)	0.11	0.03	0.03	0.06	0.04	0.03
Nitrate (mg NO ₃ ⁻ /L)	1.2	1.5	1.6	2.1	1.9	1.9
Ammoniacal nitrogen (mg NH ₄ ⁺ /L) ⁴	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
Phosphate (mg PO ₄ ³⁻ /L)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Sulphate (mg SO ₄ ²⁻ /L)	29.1	29.9	27.6	31.0	27.2	27.9
COD (mg O ₂ /L)	24.5	13.6	13.6	10.9	16.3	10.9
Heterotrophic plate counts 22 °C (CFU/mL)	2.9E+05	2.8E+05	3.0E+05	8.3E+04	1.3E+05	1.3E+05
Heterotrophic plate counts 37 °C (CFU/mL) ⁵	5.3E+04	1.5E+05	1.7E+05	1.0E+04	1.6E+04	3.4E+04
Fecal coliforms (CFU/mL) ⁵	3.7E+01	2.7E+01	3.3E+01	0	0	0
Total coliforms (CFU/mL)	9.0E+01	4.7E+01	5.7E+01	0	1	0
Fecal streptococci (<i>Enterococci</i>) (CFU/mL)	8	3	2	0	0	0

¹ Reservoir; ² Garden tap A; ³ Garden tap B; ⁴ Watering green spaces water quality requirements: pH: 6.0-9.0; Turbidity ≤ 5 NTU; TSS ≤ 10 mg/L; Ammoniacal nitrogen ≤ 10 mg/L; Escherichia coli ≤ 10 (CFU/100 mL); ⁵ may indicate the presence of pathogen bacteria and other microorganisms.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

☐ A etapa 3 está em curso...

- O projeto foi já conjugado com a prática educacional, tendo sido divulgado à comunidade acadêmica através do Seminário “**Sustentabilidade no uso da água: Importância, técnicas e desafios**” que teve lugar em novembro de 2023 na Instituição e contou com especialistas na área do uso e reutilização sustentáveis da água, tendo envolvido maioritariamente estudantes das áreas de engenharia civil e ambiental e *stakeholders* locais

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão



Cartaz de divulgação do seminário (a); Apresentação do projeto inovação HydroSAAP durante o seminário (b)

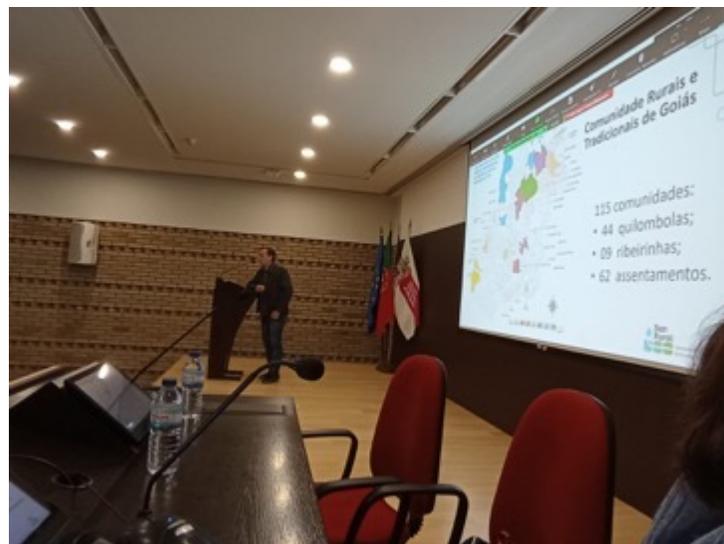
XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão



*Comunicação apresentada no seminário: **Saneamento rural em Goiás, Brasil**
Paulo Sérgio Scalize, Professor Associado, Universidade Federal de Goiás, Brasil*

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Resultados e discussão

- ❑ Divulgação das atividades desta fase nos canais de comunicação internos e nas redes sociais da Instituição, e em canais de comunicação externos

6 | INFORMAÇÃO REGIONAL

1 de Agosto de 2023 | JORNAL NORDESTE

IPB instala sistema em residência estudantil para aproveitar água da chuva

Ângela Pais

"Usar de forma eficiente a água", é este o principal objetivo de um projecto que o Instituto Politécnico de Bragança está a implementar. Foi instalado um Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais numa das residências de estudantes no IPB que armazenará água da chuva e depois pode ser usada para "lavagem de pavimento" e "rega de zonas verdes". A coordenadora do projec-

to, Flora Silva, explicou que foi "adaptada a rede predial de drenagem de águas pluviais", que vão ficar armazenadas em reservatório e depois utilizadas.

O sistema foi implementado este mês e espera-se a vinda da chuva para que seja avaliado o seu desempenho e ainda a qualidade da água, "em função do tipo de cobertura, das condições climáticas locais e de armazenamento no reservatório".

"Os objectivos deste projecto são promover o uso eficiente da água na residência de estudantes e ao mesmo tempo adquirir conhecimento técnico e científico sobre o desempenho do Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais", destacou Flora Silva, acrescentando que tem ainda uma vertente "educacional".

O projecto vai estar em vigor até ao final do ano, quando serão conhecidos os resultados desta experiência. Acredita-se que este sistema ainda possa vir a ser implementado por outras pessoas.

"Pode ser extrapolado para outra tipologia de edifícios, para outros usos não potáveis, como a recarga de autoclismos", adiantou.

O projecto é financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência e tem em conta o Plano Estratégico do IPB, Co-Criar um Futuro Sustentável, que será implementado até 2026.



Disseminação do projeto em jornal local

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

- Pretende-se continuar a divulgar e disseminar o conhecimento obtido e promover atividades em colaboração com entidades da sociedade civil, no sentido de educar para o uso sustentável da água
- Enquadrada nesta temática está a ser desenvolvida uma dissertação de mestrado em tecnologia ambiental do IPB para monitorizar o projeto (novembro 2023 - junho 2024)

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Conclusões

- ❑ Este projeto pode promover
 - A redução do consumo de água potável na residência de estudantes
 - A adaptação e minimização dos efeitos resultantes das alterações climáticas
 - Contribuindo para a sustentabilidade do ambiente construído e para uma abordagem participativa em relação à educação para o uso sustentável da água

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Referências

Antão-Geraldes, A.M.; Pinto, M.; Afonso, M.J.; Albuquerque, A.; Calheiros, C.S.C.; Silva, F. Promoting Water Efficiency in a Municipal Market Building: A Case Study. *Hydrology (Online)*, v. 10(3), 69, 2023.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) o apoio financeiro através de fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020), SusTEC (LA/P/0007/2020) e GeoBioTec (UIDB/04035/2020 e UIDP/04035/2020) e ainda ao Plano de Recuperação e Resiliência (PRR: Programa Impulso Jovens STEAM).

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



OBRIGADO!

Prof. Dr. Paulo Sérgio Scalize

62 98110-3030

E-mail: pscalize.ufg@gmail.com